

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第12条、法施行規則第56条）

〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 OP-02-PCT	今後の手続きについては、様式PCT/ IPEA/ 416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/016325	国際出願日 (日.月.年) 04.11.2004	優先日 (日.月.年) 14.11.2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. G02F1/03 (2006.01), G02F2/02 (2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社光コム研究所		

<p>1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。 法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。</p> <p>2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>4</u> ページからなる。</p> <p>3. この報告には次の附属物件も添付されている。</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> 附属書類は全部で <u>8</u> ページである。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙（PCT規則70.16及び実施細則第607号参照）</p> <p><input type="checkbox"/> 第I欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙</p> <p>b. <input type="checkbox"/> 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。 配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第802号参照)</p>	
<p>4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第I欄 国際予備審査報告の基礎</p> <p><input type="checkbox"/> 第II欄 優先権</p> <p><input type="checkbox"/> 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成</p> <p><input type="checkbox"/> 第IV欄 発明の単一性の欠如</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明</p> <p><input type="checkbox"/> 第VI欄 ある種の引用文献</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第VII欄 国際出願の不備</p> <p><input type="checkbox"/> 第VIII欄 国際出願に対する意見</p>	

国際予備審査の請求書を受理した日 14.09.2005	国際予備審査報告を作成した日 10.02.2006	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 東 治企	2 X 3 3 1 4
電話番号 03-3581-1101 内線 3294		

様式PCT/ IPEA/ 409 (表紙) (2005年4月)

第 I 欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願
☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-3, 6-27 _____ ページ、出願時に提出されたもの
 第 4, 4/1, 5, 5/1 _____ ページ*, 14. 09. 2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 2, 4-6, 7, 10, 12 _____ 項、出願時に提出されたもの
 第 _____ 項*, PCT 19 条の規定に基づき補正されたもの
 第 1, 8, 9, 11, 13 _____ 項*, 14. 09. 2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ 項*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-16 _____ ページ/図、出願時に提出されたもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 3 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則 70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 1, 2, 4-13	有
	請求の範囲	無
進歩性 (IS)	請求の範囲 1, 2, 4-13	有
	請求の範囲	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲 1, 2, 4-13	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明 (PCT規則 70.7)

文献1: J P 8-166610 A (財団法人神奈川科学技術アカデミー、斎藤崇紀) 1996. 06. 25, 【0008】-【0011】(ファミリーなし)
 文献2: J P 11-183858 A (住友大阪セメント株式会社) 1999. 07. 09, 【0012】、【0021】(ファミリーなし)
 文献3: J P 2003-228033 A (住友大阪セメント) 2003. 08. 15, 【0024】、図5 (ファミリーなし)
 文献4: J P 5-323265 A (日本電信電話株式会社) 1993. 12. 07, 図1, 3, 4, (ファミリーなし)
 文献5: J P 7-159820 A (日本電信電話株式会社) 1995. 06. 23, 図1, 2, (ファミリーなし)
 文献6: J P 2002-156669 A (三井化学株式会社) 2002. 05. 31, 図3 & EP 1186942 A2 & US 1343906 A1

請求の範囲 1, 2, 4-13 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に対して進歩性を有する。文献1-6には、往路方向へ伝搬する光の位相を往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、復路方向へ伝搬する光の位相を復路方向へ伝搬する偏重信号によって変調することが記載されておらず、しかもその点は文献1-6から当業者といえども容易に想到し得ないものである。

第Ⅶ欄 国際出願の不備

この国際出願の形式又は内容について、次の不備を発見した。

請求の範囲 6 には、「・・・ことを特徴とする請求項 3 記載の光周波数コム発生器」と記載されているが、請求の範囲 3 は補正によって削除されている。

請求の範囲

- [1] 1. (補正後)所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、互いに平行な入射側反射鏡及び出射側反射鏡から構成され、入射側反射鏡を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させることにより共振させる共振手段と、上記入射側反射鏡と上記出射側反射鏡との間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記共振手段において共振された光の位相を変調し、上記入射された光の周波数を中心としたサイドバンドを上記変調信号の周波数の間隔で生成する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調することを特徴とする光周波数コム発生器。
- [2] 2. 上記入射側反射鏡及び／又は上記出射側反射鏡は、上記光変調手段の入射側端面及び／又は出射側端面に形成された反射膜であることを特徴とする請求項1記載の光周波数コム発生器。
- [3] 3. (削除)
- [4] 4. 上記電極の一端には、他端から供給された変調信号を反射させるための反射器、並びに当該反射された変調信号の位相を調整するための移相器が配設されてなることを特徴とする請求項1記載の光周波数コム発生器。
- [5] 5. 上記移相器は、上記反射された変調信号の位相を上記電極の形状、上記変調信号の周波数、並びに上記導波路の群屈折率に応じて調整することを特徴とする請求項4記載の光周波数コム発生器。
- [6] 6. 上記電極の一端は、他端から供給された変調信号を反射させるための切断点又は短絡点が設けられてなることを特徴とする請求項3記載の光周波数コム発生器。
- [7] 7. 上記電極における切断点又は短絡点は、上記変調信号の周波数、反射時

の位

相シフト並びに上記導波路の群屈折率に応じて調整されていることを特徴とする請求項6記載の光周波数コム発生器。

- [8] 8. (補正後) 所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、何れか一の端面を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させる光伝搬手段と、上記端面間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記伝搬する光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調することを特徴とする光変調器。
- [9] 9. (補正後) 入射すべき光を偏光方向に応じて分離する分離手段と、上記分離された各光の偏光方向を同一方向へ制御する偏光制御手段と、所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、何れか一の端面を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させる光伝搬手段と、上記端面間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記伝搬する光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調することを特徴とする光変調器。
- [10] 10. 上記光伝搬手段は、上記入射された光を、結晶内部を全反射させつつ伝搬させることを特徴とする請求項9記載の光変調器。
- [11] 11. (補正後) 入射すべき光を偏光方向に応じて分離する分離手段と、上記分離された各光の偏光方向を同一方向へ制御する偏光制御手段と、所定の

周波数の変調信号を発振する発振手段と、互いに平行な反射鏡から構成され、上記偏光制御手段から互いに異なる角度で何れか一の反射鏡を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させることにより共振させる共振手段と、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記共振手段において共振された光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調することを特徴とする光変調器。

- [12] 12. 上記光変調器における上記分離手段は、複屈折材料により構成されることを特徴とする請求項11記載の光変調器。
- [13] 13. (追加) 所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、何れか一の端面を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させる光伝搬手段と、上記光伝搬手段を含む光路上にある少なくとも1つの反射鏡をからなり、入射端側から光路方向へ伝搬する光を入射側に戻す光反射手段と、入射端と上記反射鏡との間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記伝搬する光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調することを特徴とする光変調器。

を伝搬する光の偏光方向に強く依存する。このため、特定の偏光方向の光のみしか変調することができないという問題点があった。

さらに、導波路202内を伝搬させる光の偏光方向を調整するために偏光保存ファイバを配設する必要があるが、労力やコストの負担が過大となるという問題点もあった。

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、光共振器内を共振する光に簡単な構成で往復変調を施すことにより、位相変調に必要な電力を増加させることなく、変調効率を改善させることができる光周波数コム発生器並びに光変調器を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、入射される光の偏光方向に支配されることなく、変調効率を改善することができる光変調器を提供することにある。

本発明に係る光周波数コム発生器は、上述した問題点を解決するために、所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、互いに平行な入射側反射鏡及び出射側反射鏡から構成され、入射側反射鏡を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させることにより共振させる共振手段と、上記入射側反射鏡と上記出射側反射鏡との間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記共振手段において共振された光の位相を変調し、上記入射された光の周波数を中心としたサイドバンドを上記変調信号の周波数の間隔で生成する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調する。

また、本発明に係る光変調器は、上述した問題点を解決するために、所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、何れか一の端面を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させる光伝搬手段と、上記端面間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記伝搬する光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調

信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調する。

さらに、本発明に係る光変調器は、上述した問題点を解決するために、所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、何れか一の端面を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させる光伝搬手段と、上記光伝搬手段を含む光路上にある少なくとも1つの反射鏡をからなり、入射端側から光路方向へ伝搬する光を入射側に戻す光反射手段と、入射端と上記反射鏡との間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記伝搬する光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調する。

このような構成の光周波数コム発生器並びに光変調器では、導波路を往路方向へ伝搬する光のみならず、復路方向へ伝搬する光についても位相変調を施すことがで

きるため変調効率を増加させることができる。

また、本発明に係る光変調器は、上述した問題点を解決するために、入射すべき光を偏光方向に応じて分離する分離手段と、上記分離された各光の偏光方向を同一方向へ制御する偏光制御手段と、所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、何れか一の端面を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させる光伝搬手段と、上記端面間に配され、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記伝搬する光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調する。

さらに、本発明に係る光変調器は、上述した問題点を解決するために、入射すべき光を偏光方向に応じて分離する分離手段と、上記分離された各光の偏光方向を同一方向へ制御する偏光制御手段と、所定の周波数の変調信号を発振する発振手段と、互いに平行な反射鏡から構成され、上記偏光制御手段から互いに異なる角度で何れか一の反射鏡を介して入射された光を往路方向又は復路方向へ伝搬させることにより共振させる共振手段と、上記発振手段から供給された上記変調信号に応じて上記共振手段において共振された光の位相を変調する光変調手段とを備え、上記光変調手段は、少なくとも電気光学効果を有する基板に形成された光導波路と、上記光導波路上に形成され上記発振手段から発振された変調信号を往路方向又は復路方向へ伝搬させるための電極からなり、上記往路方向へ伝搬する光の位相を上記往路方向へ伝搬する変調信号によって変調し、また、上記復路方向へ伝搬する光の位相を上記復路方向へ伝搬する変調信号によって変調する。

このような構成の光変調器では、仮に光伝搬手段を構成する材料の屈折率や変調効率がある特定の偏光方向に強く依存する場合に、当該偏光方向に応じて光分離手段において分離された各光の偏光方向を同一方向に制御することができる。しかも、導波路を往路方向へ伝搬する光のみならず、復路方向へ伝搬する光についても位

相変調を施すことができるため変調効率を増加させることができる。これにより、供給される光がいかなる偏光成分を有する場合であっても、これに依存することなく高効率な位相変調を実現させることができる。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施の形態の説明から一層明らかにされる。

図面の簡単な説明

[図1] 図1は、従来における光周波数コム発生器の原理的な構成を示す図である。

[図2] 図2は、従来における導波路型光周波数コム発生器の原理的な構成を示す図である。

[図3] 図3は、本発明を適用した光周波数コム発生器の構成を示す図である。

[図4] 図4は、本発明を適用した光周波数コム発生器における電極の構成について